

[0012]

In the shift range changeover device, when a changeover instruction of the shift range is input from outside, the control means allows the actuator to be operated through the drive circuit according to the instruction. By this, the shift range changeover mechanism is operated and the shift range of the automatic transmission is changed to the shift range, which corresponds to the changeover instruction among the assorted drive ranges. The output shaft of the actuator (to be called "ACT output shaft" hereafter) is connected mechanically with an input shaft of the shift range changeover mechanism (to be called "SR input shaft" hereafter). An output generated by the actuator is propagated to the SR input shaft through the ACT shaft. By this process, the shift range changeover mechanism is operated.

[0013]

In this invention, a clearance is disposed in the connecting portion of the ACT output shaft and the SR input shaft in order that the changeover of the shift range can maintain operation, even if, for example, the actuator does not work because of a dead battery, an anomaly of the drive circuit, or a failure of the actuator. Moreover, if the actuator does not work (i.e. if the ACT shaft is locked), the shift range changeover mechanism can be driven by an assistant changeover means that is separately disposed. The lock of the ACT output shaft here indicates that the ACT output shaft does not work with keeping its state of that time by anomalies such as a dead battery etc., in spite of the changeover instruction.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-271925

(P2001-271925A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

F 1 6 H 61/32

F 1 6 H 61/32

3 D 0 4 0

B 6 0 K 20/02

B 6 0 K 20/02

Z 3 J 0 6 7

F 1 6 H 59/08

F 1 6 H 59/08

3 J 5 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-88749 (P2000-88749)

(22) 出願日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 木村 純

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

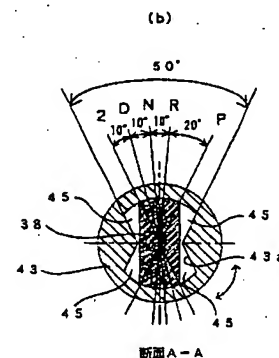
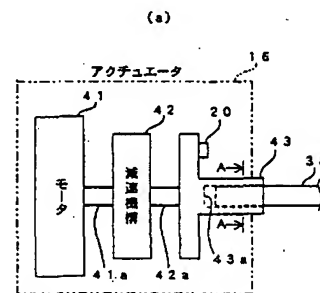
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機のシフトレンジ切換装置

(57) 【要約】

【課題】 自動変速機のシフトレンジをモータ等のアクチュエータを用いて切り換えるシフトレンジ切換装置において、アクチュエータが動作不能になってもシフトレンジの切り換えを継続できるようにする。

【解決手段】 A C T出力軸16端部の嵌合穴43aに、コントロールロッド38が嵌合されている。シフトレンジ切換時は、通常は、まずA C T出力軸43を回転させてコントロールロッド38を各種シフトレンジに対応した角度に回転させ、その後A C T出力軸43のみ再び所定の回転基準位置に戻す。バッテリー上がり時等にはA C T出力軸43がロックしてしまうが、嵌合穴43aの内周壁とロッド先端の外周壁との間にはクリアランス45があるため、コントロールロッド38に設けられた補助切換レバーを操作することにより運転者が手動でコントロールロッド38を回転させ、シフトチェンジを継続して行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動変速機のシフトレンジを、パーキングを含む各種走行レンジに切り換えるためのシフトレンジ切換機構と、

前記シフトレンジ切換機構の動力源をなすアクチュエータと、

前記アクチュエータを駆動する駆動回路と、

外部操作によって入力される切換指令に従い前記駆動回路を介して前記アクチュエータを駆動することにより、前記自動変速機のシフトレンジを前記切換指令に対応したシフトレンジに制御する制御手段とを備えた自動変速機のシフトレンジ切換装置であって、

前記アクチュエータの出力軸がロックしたときに、前記シフトレンジ切換機構の入力軸を補助切換手段により動かして前記シフトレンジの切り換えができるように、前記出力軸と前記入力軸との結合部に所定のクリアランスを設けたことを特徴とする自動変速機のシフトレンジ切換装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記シフトレンジを切り換えた後、前記アクチュエータの出力軸を所定の基準位置に戻すことを特徴とする請求項1記載の自動変速機のシフトレンジ切換装置。

【請求項3】 前記シフトレンジ切換機構は、シフトレンジを各種走行レンジに対応した位置で機械的に保持するためのディテント機構を備えていることを特徴とする請求項1又は2記載の自動変速機のシフトレンジ切換装置。

【請求項4】 前記アクチュエータはモータ及び減速機構からなり、

前記出力軸は、前記モータの回転軸と減速機構を介して結合されることにより前記回転軸の回転に伴って回転するものであって、

前記結合部は、前記出力軸と前記入力軸とが同心状に配置され、且つ前記出力軸の端部に前記出力軸の軸方向に形成された嵌合穴に、前記入力軸の先端が嵌合されて構成されており、

前記クリアランスは、前記出力軸がロックしたときに、前記補助切換手段により、前記入力軸を所定の回転角度の範囲内にて前記嵌合穴内で回転させて前記シフトレンジの切り換えができるように、前記嵌合穴に設けられていることを特徴とする請求項1～3いずれかに記載の自動変速機のシフトレンジ切換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動変速機のシフトレンジをモータ等からなるアクチュエータを介して切り換える自動変速機のシフトレンジ切換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、運転者によるシフトレバーの操作に従い自動変速機のシフトレンジを切り換えるシフ

トレンジ切換装置においては、シフトレンジ切換用の動力源として直流モータを備えたものが知られている。この種のシフトレンジ切換装置によれば、自動変速機のシフトレンジを運転者によるシフトレバーの操作力によって直接切り換える一般的な切換装置のように、シフトレバーとシフトレンジ切換機構とを機械的に接続する必要がないことから、これら各部を車両に搭載する際のレイアウト上の制限がなく、設計の自由度を高めることができる。また、車両への組み付け作業も簡単に行うことができる。

【0003】ところで、上記シフトレンジ切換装置において、シフトレンジの切り換えに一つの直流モータを使用していると、直流モータが故障した際に、自動変速機のシフトレンジを切り換えることができなくなってしまうという問題があった。そこで、従来より、例えば、実用新案登録第2538387号に記載のように、シフトレンジ切換機構の動力源として、各々別体に構成された2つの駆動モータ（アクチュエータ）を設け、通常時には、2つのアクチュエータの内的一方を駆動することにより、シフトレンジの切り換えを行うようにし、通常時に使用されるアクチュエータが故障した際には、他方のアクチュエータを駆動することにより、シフトレンジの切り換えを継続して実行できるようにしたシフトレンジ切換装置も考えられている。

【0004】このように、シフトレンジ切換機構の動力源として2つのアクチュエータを設け、これを選択的に使用するようにした場合、通常時に使用されるアクチュエータが故障した際にもシフトレンジの切り換えを行うことができるので、車両の走行安全性を確保することができる。しかしながら、シフトレンジ切換機構を、2つのアクチュエータを用いて各々単独で駆動できるように構成する必要があるため、各アクチュエータに付随する部品点数が多くなり、シフトレンジ切換装置のコストアップを招いてしまう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、部品低減等のために、複数のトルク発生手段を備えたアクチュエータを一つ用いて、その複数のトルク発生手段のいずれかが故障した場合にでも、故障していない他のトルク発生手段にてシフトレンジ切換機構を駆動できるようにすることも考えられる。このようにすれば、シフトレンジ切換機構に対して複数のアクチュエータを設ける必要がないので、シフトレンジ切換機構にアクチュエータを設けるための部品点数を少なくすることができ、安全性の高いシフトレンジ切換装置を安価に実現できることになる。

【0006】しかしながら、上記公報に開示されたように二つのアクチュエータを用いる方法、或いは一つのアクチュエータに複数のトルク発生手段を備える方法は、いずれも、アクチュエータ故障時の安全性を向上させることはできるものの、車載バッテリー上がり等によりアク

チュエータへの通電ができなくなり、アクチュエータを駆動できなくなった場合、シフトチェンジが不可能になってしまうという問題がある。

【0007】具体的には、例えば、駐車中にシフトレンジがP（パーキング）レンジにある状態でアクチュエータへの通電ができなくなり、アクチュエータが動作不能になると、Pレンジから他のレンジへのシフトチェンジができないため、車両を移動させる際には駆動輪をリフトした状態で移動させる必要がある。特に、道幅の狭い道路にてこのような状況になると、緊急車両の通行の妨げになる等の問題が生じる。

【0008】また例えば、急勾配の道路で、シフトレンジがPレンジ以外のレンジにある状態でエンストしてしまい、アクチュエータへの通電ができなくなってアクチュエータが動作不能になると、車両をそのまま駐車させる際にはサイドブレーキのみに頼るか或いは輪留め等を直接設置することにより車両が移動しないようにしなければならない。

【0009】そこで、アクチュエータに通電できずにアクチュエータが動作不能になるという故障が発生した場合でも、手動或いは別手段にてPレンジから他のレンジへ、また、Pレンジ以外のレンジからPレンジへ、シフトチェンジすることができるようになる必要がある。

【0010】しかしながら、モータを用いたアクチュエータは通常、減速機構を有しており、モータ回転軸の回転出力をこの減速機構を介してシフトレンジ切換機構へ伝達している。そのため、アクチュエータが動作不能となった状態でシフトレンジ切換機構にて直接手動でシフトチェンジしようとしても、減速機構が過大負荷となってシフトチェンジすることはできない。また、手動の代わりに別手段にてシフトチェンジしようとする場合でも、何らかのパワーアシスト機構が必要となり、コスト的にも現実的ではない。

【0011】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、自動変速機のシフトレンジをモータ等のアクチュエータを用いて切り換えるシフトレンジ切換装置において、アクチュエータが動作不能になってもシフトレンジの切り換えを継続できるようにすることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】上記課題を解決するためになされた請求項1記載の自動変速機のシフトレンジ切換装置は、例えば運転者がシフトレバーを操作することにより、外部からシフトレンジの切換指令が入力されると、制御手段が、その切換指令に従い、駆動回路を介してアクチュエータを駆動することによりシフトレンジ切換機構を動作させ、自動変速機のシフトレンジを、パーキングを含む各種走行レンジのうち切換指令に対応したシフトレンジに切り換える。アクチュエータの出力軸（以下「ACT出力軸」と称す）は、シフトレンジ切換機構の入力軸（以下「SR入力軸」と称

す）と機械的に結合されている。そして、アクチュエータから発生する出力は、ACT出力軸を介してSR入力軸に伝達され、これによりシフトレンジ切換機構が動作する。

【0013】そして、本発明では、例えばバッテリー上がりや駆動回路の異常、或いはアクチュエータの故障などによりアクチュエータが動作不能になってもシフトレンジの切り換えを継続して実行できるようにするために、ACT出力軸とSR入力軸との結合部に所定のクリアランスを設けている。そして、アクチュエータが動作不能になった場合（即ち、ACT出力軸がロックした場合）には、別途設けた補助切換手段によってシフトレンジ切換機構を駆動できるようにしている。ここで、ACT出力軸のロックとは、バッテリー上がり等の異常によりアクチュエータが動作不能になることによって、切換指令にかかわらずACT出力軸がそのときの状態を保持したまま動かなくなることをいう。

【0014】従って、本発明によれば、ACT出力軸とSR入力軸との結合部に所定のクリアランスを設けたことにより、バッテリー上がり等によりアクチュエータが動作不能になってACT出力軸がロックしても、クリアランスの範囲内でSR入力軸を動かすことができるため、シフトレンジの切り換えを継続して行うことができる。

【0015】尚、所定のクリアランスは、例えば、任意のシフトレンジ位置にてACT出力軸がロックした場合に、補助切換手段によって全てのシフトレンジに切り換えることができるように設けるのが好ましい。また、アクチュエータとしては、上記に例示したモータに限らず、例えば油圧機構や空気圧機構など、シフトレンジを設定された各種レンジに確実に切り換えることができるものであれば特に限定されない。そして、切換指令に対応したシフトレンジへ切り換えるのに必要なアクチュエータの動作量（つまり、ACT出力軸の動作量）は、現在のシフトレンジと切換先のシフトレンジとの相対関係にクリアランス分を見込んで設定すればよい。

【0016】ところで、本発明のようにACT出力軸とSR入力軸との結合部にクリアランスを設けたことにより、ACT出力軸がロックしても補助切換手段によって全てのシフトレンジに切り換えることが可能となるが、アクチュエータが正常である通常時にシフトレンジを切り換える際、アクチュエータを駆動し、ACT出力軸によりSR入力軸を動かして所定のシフトレンジに切り換えた後、ACT出力軸をそのままの位置にしておくと、アクチュエータが動作不能になった場合に、補助切換手段によっても他の全てのシフトレンジに切り換えることができなくなる。

【0017】より具体的には、例えばアクチュエータがモータ及び減速機構で構成されている場合であって、アクチュエータの駆動（つまり、ACT出力軸の回転）によりSR入力軸を各シフトレンジ毎に設定されたを所定

の角度だけ回転させることによってその回転角度に応じたシフトレンジに切り換えるものであり、しかもSR入力軸の回転範囲（例えば $0 \sim 50^\circ$ ）において最大回転角（例えば 50° ）だけ回転させたときにPレンジに切り換わるように構成されている場合に、Pレンジに切り換えた状態でそのままアクチュエータが動作不能になる（即ち、SR入力軸を 50° 回転させた状態でACT出力軸がロックする）と、Pレンジ以外の他のシフトレンジに戻す（即ち、ACT出力軸を、Pレンジに切り換えたときとは逆方向に回転させる）ことはできない。逆に、Pレンジの状態からPレンジ以外の任意のシフトレンジに切り換えた状態（例えば、SR入力軸の回転角度が 30° である状態）でACT出力軸がロックした場合、更にSR入力軸の回転角度が $0 \sim 30^\circ$ の範囲に対応したシフトレンジに切り換えることは可能であるが、再びPレンジに切り換える（即ち、SR入力軸を、Pレンジに切り換える方向に回転させる）ことはできない。

【0018】そこで、請求項2に記載のシフトレンジ切換装置は、請求項1記載のシフトレンジ切換装置において、シフトレンジを切り換えた後は、ACT出力軸を所定の基準位置に戻すようにしたものである。従って、請求項2記載のシフトレンジ切換装置によれば、あるシフトレンジにおいてACT出力軸がロックしても、補助切換手段により他の任意のシフトレンジに切り換えることができ、安全性の高いシフトレンジ切換装置を提供することができる。

【0019】尚、ACT出力軸とSR入力軸との結合部にはクリアランスがあるため、ACT出力軸を所定の基準位置に戻しても、SR入力軸まで回転してしまうことはない。また、所定の基準位置は、アクチュエータが動作不能でそのACT出力軸がロックした場合であっても、SR入力軸をクリアランスの範囲内で動かすことによりPレンジを含むあらゆるシフトレンジに切換可能な位置にするのが望ましい。これにより、SR入力軸をその動作範囲における最大範囲にまで動かすことによりPレンジに切り換える場合でも、Pレンジに切り換えた後は再びACT出力軸を所定の基準位置にまで戻すため、PレンジにてACT出力軸がロックしても、Pレンジ以外の任意のシフトレンジへの切り換えを補助切換手段により継続して行うことができる。

【0020】また、通常、シフトレンジ切換機構は、ACT出力軸とSR入力軸との結合部にクリアランスが設けられていても、SR入力軸が切換指令に対応した任意のシフトレンジ位置にて機械的に保持される構造にするものであるが、SR入力軸が、このクリアランスによって、切換指令或いはACT出力軸の動作とは無関係に動いてしまうおそれのある場合は、請求項3記載のシフトレンジ切換装置のように、請求項1又は2記載のシフトレンジ切換装置におけるシフトレンジ切換機構に対して、更に、ディテント機構を設けるとよい。このディテ

ント機構は、シフトレンジ切換機構を所望のシフトレンジに対応した位置で機械的に保持できるように設ける周知の機構である。

【0021】従って、請求項3記載のシフトレンジ切換装置によれば、アクチュエータの動作不能時にシフトレンジの切り換えを継続して行うことができるだけでなく、シフトレンジ切換機構にディテント機構を設けることにより、クリアランスがあってもより確実に所望のシフトレンジに切り換えることができ、より安全性の高いシフトレンジ切換装置を提供することができる。

【0022】次に、請求項4記載のシフトレンジ切換装置は、請求項1～3いずれかに記載のシフトレンジ切換装置において、アクチュエータを、モータ及び減速機構にて構成したものである。この請求項4記載のシフトレンジ切換装置においては、ACT出力軸とモータの回転軸とが、減速機構を介して結合されており、モータの回転は、その回転速度に対し、減速機構が有する減速比に応じた回転速度に減速された上で、ACT出力軸に伝達される。

【0023】ACT出力軸とSR入力軸との結合部は、両軸が同心状に配置され、しかもACT出力軸の端部においてACT出力軸の軸方向に形成された嵌合穴にSR入力軸の先端が嵌合されて構成されている。そして、嵌合穴には、ACT出力軸がロックしたときに補助切換手段によってSR入力軸を所定の回転角度の範囲内にて嵌合穴内で回転させてシフトレンジの切り換えができるように、クリアランスが設けられている。

【0024】このようにアクチュエータにモータを用いると、油圧機構を用いた場合に比べ、アクチュエータの小型化が可能となり、しかもオイル漏れ・劣化等の油圧機構特有の問題も生じないため、より安価にシフトレンジ切換装置を実現できる。特に、クリアランスは、ACT出力軸の嵌合穴の形状及びSR入力軸の先端の形状を相互に適切に調整することによって形成できるため、クリアランスを設けることによってアクチュエータが大型化することもない。

【0025】従って、請求項4記載のシフトレンジ切換装置によれば、請求項1～3記載のシフトレンジ切換装置と同等の作用効果に加え、アクチュエータにモータを用いたことにより、シフトレンジ切換装置の小型化、低価格化が可能となり、装置の信頼性もより向上させることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明が適用された自動変速機のシフトレンジ切換装置全体の構成を表すブロック図である。

【0027】図1に示すように、シフトレンジ切換装置は、運転者が図示しないシフトレバーを操作することにより自動変速機2のシフトレンジを選択・指令するため

の操作部10と、自動変速機2のシフトレンジの切換状態を表示するための表示部12と、シフトレンジ切換用のアクチュエータの故障を車両乗員に報知するための警報ランプ13と、自動変速機2に組み込まれてシフトレンジを切り換えるためのシフトレンジ切換機構14と、シフトレンジ切換機構14を駆動するアクチュエータ16と、このアクチュエータ16の駆動回路18と、アクチュエータ16の出力軸（詳細は後述）に設置されてその回転角度を検出する回転角センサ20と、操作部10から入力されるシフトレンジの切換指令及び回転角センサ20からの検出信号を受けて、自動変速機2のシフトレンジが切換指令に対応した走行レンジとなるように駆動回路18を介してアクチュエータ16を駆動し、シフトレンジ切換機構14を動作させる制御回路22と、アクチュエータの動作不能時（即ち、アクチュエータ16の出力軸がロックしたとき）に運転者が手動で直接シフトレンジ切換機構14を動作させ、シフトレンジを切り換えるための補助切換レバー23と、駆動回路18からアクチュエータ16への通電電流を監視するための電流検出回路25とから構成されている。

【0028】尚、制御回路22は、CPU、ROM、RAM等からなるマイクロコンピュータにて構成されており、アクチュエータ16を駆動して自動変速機2のシフトレンジを切り換えるシフトレンジ切換制御に加えて、表示部12にシフトレンジの切換状態を表示するシフトレンジ表示制御や、アクチュエータ16の動作状態を監視してその故障を判定し、故障判定時には警報ランプ13を点灯してその旨を車両乗員に報知する故障判定制御も実行する。

【0029】また、電流検出回路25は実際には、駆動回路18からアクチュエータ16に至る通電経路上に設けられており、制御回路22は、シフトレンジの切換時に、この電流検出回路25にて検出されたアクチュエータ16への通電電流（実電流）を監視しつつ、駆動回路18を介してアクチュエータ16を駆動し、その通電電流から、アクチュエータの異常（モータ巻線の断線、短絡等の異常）を判定する。

【0030】シフトレンジ切換機構14は、自動変速機2のシフトレンジを、パーキング（P）、リバース（R）、ニュートラル（N）、ドライブ（D）、セカンド（2）の各走行レンジに順に切り換えるためのものであり、図2に示す如く構成されている。

【0031】即ち、シフトレンジ切換機構14は、自動変速機2内の図示しない摩擦係合装置の係合及び解放を、上記各走行レンジの切換状態に応じて切換制御するためのレンジ切換弁31及びマニュアルバルブ32と、各レンジを保持するためのディテントスプリング33及びディテントレバー34と、シフトレンジがPレンジに切り換えられたときに、自動変速機2の図示しない出力軸に設けられたパークギヤ35にパークボール36を嵌

合させて、出力軸の回転を停止させるパークロッド37と、既述した補助切換レバー23と、ディテントレバー34及び補助切換レバー23が固定されたコントロールロッド38とから構成されている。

【0032】このシフトレンジ切換機構14は、コントロールロッド38の回転により、ディテントレバー34をコントロールロッド38の軸周りに回転させて、ディテントレバー34に連結されたレンジ切換弁31（延いてはマニュアルバルブ32）及びパークロッド37を、各走行レンジに対応した切換位置に制御する、周知のものであり、本実施形態では、こうしたシフトレンジの切換を電動で行うために、コントロールロッド38にアクチュエータ16の出力軸（ACT出力軸43）を直結している。

【0033】また、コントロールロッド38に取り付けられた補助切換レバー23は、運転者が運転中にその先端部を操作して、手動でコントロールロッド38を回すことができるように設置されている。この補助切換レバー23は、通常は使用しないが、後述するように、ACT出力軸43がロックしたとき、手動でシフトチェンジする際に用いるものである。

【0034】次に、自動変速機2のシフトレンジの切り換えのために、コントロールロッド38を回転させるアクチュエータ16は、図3に示す如く構成されている。図3（a）は、アクチュエータ16の概略構成を示すブロック図であり、図3（b）は、ACT出力軸43のA-A断面図である。

【0035】図3（a）に示すように、アクチュエータ16は、動力発生源としてのモータ41と、モータ41の出力回転軸41aに直結され、モータ41の回転速度を所定の減速比にて減速する減速機構42と、減速機構42の出力回転軸42aに直結され、コントロールロッド38の先端部を勘合するための嵌合穴43aが形成されたACT出力軸43とから構成される。

【0036】尚、このモータ41はいわゆるブラシレスDCモータであり、駆動回路18から、モータ41のステータを構成する3相巻線（図示せず）への通電電流を制御回路22にて制御することにより双方向に回転できるし、所望の回転位置で停止させることもできる。また、ACT出力軸43には、既述した回転角センサ20が取り付けられている。そして、コントロールロッド38の先端（即ちACT出力軸43の嵌合穴43aに挿入する部分であり、以下これを「ロッド先端」と称す）が嵌合穴43aに嵌合されることにより、ACT出力軸43とコントロールロッド38とが直結されている。

【0037】また、図3（b）に示すように、ロッド先端は、略長方形の断面を有しており、ロッド先端の外周壁のうち嵌合穴43aの内周壁と接触する部分は、その嵌合穴43aの内周壁に沿うように円弧状に形成されている。ACT出力軸43の嵌合穴43aは、ロッド先

端を挿入でき、しかもACT出力軸43がロックしてもコントロールロッド38を所定の回転角度の範囲内（本実施形態では50°）で自在に回転できるように、嵌合穴43aの内周壁とロッド先端の外周壁との間にクリアランス45が生じるように形成されている。

【0038】シフトレンジの切換は、コントロールロッド38を回転させることにより行われ、コントロールロッド38の回転角度に応じて、各種シフトレンジに切り換わるようになっている。具体的には、図3（b）に示すように、コントロールロッド38は、2レンジの位置からPレンジの位置まで50°の範囲で回転できるようになっており、ACT出力軸43を回転させることによりコントロールロッド38を回転させて、所望のシフトレンジに切り換えるようにしている。

【0039】ACT出力軸43は、通常は所定の回転基準位置（図3（b）に示す位置）にあり、後述するようにシフトレンジ切換後は常にこの回転基準位置に戻るようになっている。そしてACT出力軸43が常にこの回転基準位置にあるため、例えばバッテリー上がり等により駆動回路18からの通電ができなくなってACT出力軸43がロックしても、運転者が補助切換レバー23を手動操作してコントロールロッド38を50°の範囲内で回転させることができ、2レンジ～Pレンジまでの全てのシフトレンジに切り換えることが可能となる。

【0040】尚、上記のようにACT出力軸43はモータ41の出力回転軸41aと、減速機構42を介して結合されているため、ACT出力軸43を仮に手動で回そうとしても、この減速機構42が過大負荷となって、手動で回すのは困難である。本実施形態では、シフトレンジを切り換えるためのACT出力軸43の回転を、操作部10から入力される切換指令に基づいて、制御回路22が駆動回路18を介してモータ41を回転制御することにより行う。既述の通り、駆動回路18からアクチュエータ16に至る通電経路上には、モータ41に流れる実電流を検出するための周知の電流検出回路25が設けられており、この電流検出回路25からの検出信号は、制御回路22に入力される。

【0041】制御回路22は、操作部10からシフトレンジの切換指令が入力されると、電流検出回路25からの検出信号に基づき、モータ41に流れる実電流を監視しながら、駆動回路18を制御（本実施形態ではPWM制御）することにより、モータ41に流れる電流をフィードバック制御し、ACT出力軸43の回転を、コントロールロッド38が所望のシフトレンジに対応した回転角度にまで回転するように制御する、本発明の制御手段としてのシフトレンジ切換制御を実行する。以下、シフトレンジ切換制御について説明する。

【0042】図4は、制御回路22にて実行されるシフトレンジ切換制御を表すフローチャートである。制御回路22では、CPUがROMからシフトレンジ切換制御

処理プログラムを読み出し、このプログラムに従って処理を実行する。このシフトレンジ切換制御処理は、イグニションスイッチ（図示せず）のオン後、継続して行われるものである。

【0043】この処理が開始されると、まずステップ（以下「S」と略す）410にて、ACT出力軸43が所定の回転基準位置にあるか否かが判断される。尚、ACT出力軸43が所定の回転基準位置にあるか否かの判断は、回転角センサ20からの検出信号に基づいて制御回路22にて行われる。

【0044】アクチュエータ16が正常である限り、シフトレンジ切換時以外はACT出力軸43は常に所定の回転基準位置にあるため、通常はS410にて肯定判断され、S420に進む。仮に、何らかの要因でイグニションスイッチのオン時にACT出力軸43が所定の回転基準位置にない場合は、S430に進んでACT出力軸43を回転基準位置に戻すように制御した上で、S420に進む。

【0045】S420では、現在のシフトレンジがどのレンジに設定されているかを検出する。これは、シフトレンジ切換機構14におけるマニュアルバルブ32内に設けられたレンジ位置センサ（図示せず）からの検出信号により検出される。一般に、自動車のエンジンを始動させようとするときには、シフトレンジがPレンジ又はNレンジにないと始動できないようになっているため、通常はS420では、Pレンジ又はNレンジが検出される。S420でシフトレンジの現在位置を検出した後は、S440に進む。

【0046】S440では、運転者によりシフトレンジ切換操作が行われたか否かを判断する。この判断は、操作部10から制御回路22へシフトレンジの切換指令が入力されたか否かを判断することにより行われる。シフトレンジ切換操作が行われない間は、このS440の処理を繰り返し行うが、シフトレンジ切換操作が行われ、操作部10から制御回路22に切換指令が入力された場合は、S450へ進む。

【0047】S450では、操作部10から入力された切換指令に基づき、入力された所望のシフトレンジに切り換えるために必要なACT出力軸43の回転方向及び回転角度を設定する。そして、S460に進み、S450にて設定された回転方向・角度に基づきACT出力軸43を回転させる。これにより、コントロールロッド38が回転して、シフトレンジの切り換えが行われる。そして、切り換え後の新たなシフトレンジは、S420にてなされる処理と同様、現在のシフトレンジ位置として制御回路22内のRAMに記憶される。

【0048】シフトレンジの切り換え後は、S470に進み、ACT出力軸43を所定の回転基準位置に戻す。その後は、再びS440に戻って、S440以降の処理を上記と同様にして行う。つまり、制御回路22は、操

作部10からシフトレンジの切換指令が入力されると、コントロールロッド38の回転角度を現在の回転角度から切換指令に対応した回転角度へと変化させるための電流の制御パターンを設定し、回転角センサ20からの検出信号に基づきACT出力軸43の回転角度を監視しながら、その設定した電流制御パターンに沿って、モータ41に流れる電流をフィードバック制御することにより、ACT出力軸43の回転角度をシフトレンジの切換指令に対応した回転角度に制御（換言すれば、コントロールロッド38の回転角度を制御）し、自動変速機2のシフトレンジを切換指令に対応したレンジに切り換える。

【0049】以上説明したように制御されるシフトレンジの切換制御について、その具体例を図5及び図6に基づいて説明する。図5は、Pレンジから他のレンジへの切換過程を表す説明図であり、図6は、Pレンジ以外のシフトレンジからPレンジへの切換過程を表す説明図である。尚、図5、6は共に、ACT出力軸43のA-A断面図（図3（a）参照）に基づいて切換過程を説明したものである。

【0050】例えばPレンジからRレンジへ切り換える場合、図5（a）に示すように、切り換え前はコントロールロッド38がPレンジに対応した回転角度の位置にあり、ACT出力軸43は所定の回転基準位置にある。運転者によりシフトレンジ切換操作が行われると、操作部10よりRレンジへ切り換える旨の切換指令が制御回路22へ入力される。制御回路22では、この切換指令に基づき、Rレンジへ切り換えるために必要なACT出力軸43の回転方向・角度を設定する。PレンジとRレンジとのコントロールロッド38の回転角度差は 20° である（図3（b）参照）ため、この場合、「左へ 20° 」と設定される。そして、設定された回転方向・角度に基づき、ACT出力軸43は、回転基準位置から左へ 20° 回転する。これによりコントロールロッド38もRレンジに対応した角度に回転するため、Rレンジへの切換が行われることになる。Rレンジへの切り換え後は、ACT出力軸43のみ、右へ 20° 回転させることにより、ACT出力軸43を所定の回転基準位置に戻す。

【0051】このようにしてRレンジへの切り換えが行われた後は、ACT出力軸43の内周壁とコントロールロッド38の外周壁との間にはクリアランス51があるため、万一、バッテリー上がり等によりモータ41への通電が不可能になってACT出力軸43がロックしてしまった場合でも、このクリアランス51の範囲内において、補助切換レバー23を操作してコントロールロッド38を回転することにより、シフトレンジを全てのレンジに直接手動にて切り換えることができる。

【0052】PレンジからNレンジへ切り換えるときは、図5（b）に示すように、ACT出力軸43を回転

基準位置から左へ 30° 回転させてコントロールロッド38をNレンジに対応した回転角度に回転させることによりシフトレンジをNレンジに切り換え、切り換え後はACT出力軸43を右に 30° 回転させて再び所定の回転基準位置に戻す。これにより、万一ACT出力軸43がロックしても、クリアランス52があるため、補助切換レバー23による手動でのシフトチェンジが可能となる。

【0053】同様にして、PレンジからDレンジへ切り換えるときは、図5（c）に示すように、Pレンジから2レンジへ切り換えるときは、図5（d）に示すように、それぞれシフトレンジの切換制御が行われる。そして、いずれの場合もシフトレンジ切り換え後は必ずACT出力軸43を所定の回転基準位置に戻して、ACT出力軸43のロック時には補助切換レバー23にて任意のシフトレンジに手動で切り換えることができるようにする。

【0054】一方、例えばRレンジからPレンジに切り換える場合は、図6（a）に示すように、切り換え前はコントロールロッド38がRレンジに対応した回転角度の位置にあり、ACT出力軸43は所定の回転基準位置にある。運転者によりシフトレンジ切換操作が行われると、操作部10よりPレンジへ切り換える旨の切換指令が制御回路22へ入力される。制御回路22では、この切換指令に基づき、Pレンジへ切り換えるために必要なACT出力軸43の回転方向・角度を設定する。このとき、RレンジとPレンジとのコントロールロッド38の回転角度差は 20° である（図3（b）参照）ため、コントロールロッド38を右に 20° 回転すればシフトレンジの切り換えができるわけだが、これに合わせてACT出力軸43を単に右に 20° 回転するだけでは、コントロールロッド38を右に 20° 回転することができない。

【0055】即ち、シフトレンジがRレンジにあるときは、クリアランス61があるため、ACT出力軸43を右側に回転させてもコントロールロッド38はすぐには回転しない。この場合、まずACT出力軸43を右へ 30° 回転することでクリアランス61がなくなり、そこから引き続きACT出力軸43を右へ回転させてはじめて、コントロールロッド38も回転することになる。

【0056】このため、図6（a）のようにRレンジからPレンジへ切り換える際には、このクリアランス61を見込んで回転角度が設定されることになり、この場合は右へ 50° と設定される。そして、設定された回転方向・角度に基づき、ACT出力軸43は、右へ 50° 回転する。この結果、コントロールロッド38は右へ 20° 回転し、Pレンジへの切換が行われることになる。Pレンジへの切り換え後は、ACT出力軸43のみ、左へ 50° 回転させることにより、ACT出力軸43を再び所定の回転基準位置に戻す。

【0057】このようにしてPレンジへの切り換えが行われた後は、ACT出力軸43の内周壁とコントロールロッド38の外周壁との間にはクリアランス62があるため、万一、バッテリー上がり等によりモータ41への通電が不可能になってACT出力軸43がロックしてしまった場合でも、補助切換レバー23を操作してコントロールロッド38を左へ回転することにより、シフトレンジを直接手動にて任意のレンジに切り換えることができる。

【0058】NレンジからPレンジへ切り換えるときは、コントロールロッド38を右へ30°回転させればよいわけだが、図6(b)に示すように、切り換え前はクリアランス63があるため、ACT出力軸43を右側へ回転してもコントロールロッド38はすぐには回転しない。そのため、コントロールロッド38が回転すべき角度(30°)にこのクリアランス63を見込んだ回転角度をACT出力軸43の回転角度として設定する必要がある。この場合、右へ50度回転するように設定される。そして、ACT出力軸43を右へ50°回転させることにより、結果的にコントロールロッド38は右へ30°回転され、シフトレンジがPレンジに切り換わることになる。切り換え後はACT出力軸43を左に50°回転させて再び所定の回転基準位置に戻す。これにより、万一ACT出力軸43がロックしても、クリアランス64があるため、補助切換レバー23による手動でのPレンジ以外へのシフトチェンジが可能となる。

【0059】同様にして、DレンジからPレンジへ切り換えるときは、図6(c)に示すように、2レンジからPレンジへ切り換えるときは、図6(d)に示すように、それぞれシフトレンジの切換制御が行われる。そして、いずれの場合もシフトレンジ切り換え後は必ずACT出力軸43を所定の回転基準位置に戻して、ACT出力軸43のロック時には補助切換レバー23にて任意のシフトレンジに手動で切り換えることができるようにする。

【0060】また、Pレンジから他のレンジへの切り換え、及びPレンジ以外のレンジからPレンジへの切り換え以外の、あらゆるシフトチェンジのパターンにおいても、図示はしないものの、図5及び図6と同様、切換指令に基づいてACT出力軸43の回転角度を設定して所望のシフトレンジに切り換え、切り換え後はACT出力軸43を再び所定の回転基準位置に戻すようにすればよい。

【0061】ところで、バッテリー上がりによりエンジンが始動できなくなった故にACT出力軸43がロックした場合は、エンジンが始動しない、或いはスタータが回らないといったことなどから、運転者はバッテリー上がりであることや、その際シフトレンジを切り換える必要があるときには補助切換レバー23を操作すればよいこと等を、容易に認識できる。しかしながら、バッテリーは正

常であるにもかかわらず、例えば駆動回路18やモータ41の異常などによりACT出力軸43がロックすること考えられる。その場合、運転者は、通常のシフトレバー操作によるシフトレンジ切換ができないことを瞬時に認識することは困難である。

【0062】そこで、図4のシフトレンジ切換制御処理において、S460の処理(即ち、ACT出力軸43を回転させてシフトレンジを切り換える制御処理)が行われている間には、この処理と並行して、図7に示す故障判定報知制御処理が繰り返行われる。図7は、制御回路22にて実行される故障判定報知制御を表すフローチャートである。

【0063】この処理が開始されると、まずS510にて、電流検出回路25からの検出信号に基づき、モータ41を流れる電流を検出する。そして、続くS520では、S510で検出したモータ41を流れる電流が正常であるか否かを判断する。つまり、例えばモータ41のステータ巻線がグランド側に短絡していれば、検出した電流が通常よりも異常に大きい過電流となり、逆に、モータ41のステータ巻線(図示せず)が断線しているか、或いは、駆動回路18からモータ41への通電経路に断線・短絡等の異常が発生している場合には、検出した電流が連続して零になるので、ここでは、S510にて検出したモータ41の電流値が予め設定された異常判定電流よりも大きいのか、或いは、電流値零の状態が所定時間以上続いているときに、モータ41又はその駆動系に異常があると判断する。

【0064】次に、S520にて、モータ41に流れる電流は正常であると判断された場合には、一旦当該処理を終了し、所定時間経過後に再度S510以降の処理を実行する。一方、S520にて、モータ41を流れる電流が異常であると判断された場合には、S530に移行する。そして、S530では、シフトレンジの切り換えのために、モータ41への通電を継続すると、モータ41やその駆動回路18に過電流が流れて、これら各部が焼損するおそれがあるため、以降のモータ41に対する通電制御を禁止する。

【0065】そして、S530の処理を実行すると、今度はS540に移行して、運転席の前方に設けられた警報ランプ13を点灯することにより、運転者等の車両乗員に対して、シフトレンジ切換装置におけるモータ41が故障している旨を報知した後、当該処理を終了する。

【0066】これにより、バッテリーは正常であるにもかかわらず、駆動回路18やモータ41の異常などによりACT出力軸43がロックした場合であっても、運転者はその異常を即座に知ることができ、補助切換レバー23の使用へ迅速に対処することができる。

【0067】以上説明したように、本実施形態の自動変速機のシフトレンジ切換装置においては、嵌合穴43aを、その内周壁とロッド先端の外周壁との間にクリアラ

ンスが生じるように形成し、これにより、ACT出力軸43がロックしても、補助切換レバー23を操作することによって、手動にてシフトチェンジができるようにしている。

【0068】従って、本実施形態のシフトレンジ切換装置によれば、ACT出力軸43とコントロールロッド38との結合部において、ACT出力軸43の端部の嵌合穴43aを、ロッド先端を挿入したときにこのロッド先端の外周壁と嵌合穴43aの内周壁との間に所定のクリアランスが生じるように形成したことにより、バッテリー上がり等によりアクチュエータ16が動作不能になってACT出力軸43がロックしても、クリアランスの範囲内でコントロールロッド38を動かすことができるため、シフトレンジの切り換えを継続して行うことができる。

【0069】しかも、シフトレンジ切換直後は常にACT出力軸43を所定の回転基準位置に戻すようにしているため、あるシフトレンジにおいてACT出力軸43がロックしても、補助切換レバー23により他の任意のシフトレンジに切り換えることができる。例えば、駐車中にシフトレンジがPレンジにある状態でバッテリー上がり等によりACT出力軸43がロックしても、補助切換レバー23によりPレンジ以外の他の任意のシフトレンジに切り換えることができ、駆動輪を回転できるようにすることができる。また例えば、急勾配の道路で、シフトレンジがPレンジ以外のレンジにある状態でエンストし、ACT出力軸43がロックしても、補助切換レバー23によりPレンジに切り換えることができ、より確実に車両を駐車させることができる。そのため、安全性の高いシフトレンジ切換装置を提供することができる。

【0070】更に、シフトレンジ切換機構14には、ディテントスプリング33及びディテントレバー34からなるディテント機構が設けられているため、ACT出力軸43とコントロールロッド38との結合部にクリアランスがあってもより確実に所望のシフトレンジに切り換え、そのシフトレンジを保持することができ、より安全性の高いシフトレンジ切換装置を提供することができる。

【0071】更にまた、アクチュエータ16はその動力発生源としてモータ41を用いているため、例えば油圧アクチュエータを用いる場合に比べ、オイルの劣化等の問題がなく、駆動回路18も電気回路にてより小型に構成できるため、シフトレンジ切換装置の小型化、低価格化が可能となり、装置の信頼性もより向上させることができる。

【0072】また、バッテリーが正常であるにもかかわらずモータ41又はその駆動系に異常があった場合は、警報ランプ13を点灯することにより、その旨を運転者等の車両乗員に対して報知するため、モータ41又はその駆動系の異常時にも、運転者はその異常を即座に知るこ

とができ、補助切換レバー23にてシフトチェンジするための準備を即座にすることができる。

【0073】ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素の対応関係を明らかにする。本実施形態において、制御回路22は本発明の制御手段に相当し、ACT出力軸43は本発明のアクチュエータの出力軸に相当し、コントロールロッド38は本発明のシフトレンジ切換機構の入力軸に相当し、補助切換レバー23は本発明の補助切換手段に相当し、所定の回転基準位置は本発明の所定の基準位置に相当する。また、図4のACT出力軸回転制御処理は、本実施形態の制御手段にてなされる処理に相当する。

【0074】尚、本発明の実施の形態は、上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。例えば、上記実施形態では、アクチュエータ16の動力発生源としてブラシレスDCモータを用いたが、これに限らず例えばステッピングモータやスイッチドリラクタンスモータなど、コントロールロッド38を所望の回転角度に確実に回転制御できるモータであれば何でもよい。また、モータに限らず、例えば、直線運動する油圧ロッドを利用した油圧アクチュエータを用い、油圧駆動回路にてこれを駆動制御するようにしてもよく、アクチュエータの動力発生源は適宜選定すればよい。

【0075】クリアランスの形状も、上記実施形態で示した形状(図3(b)参照)に限らず、例えば図8に示すように、嵌合穴43aの内周壁に、突起部81をACT出力軸43の軸方向に連続して形成するようにしてもよい。この場合も、上記実施形態と同等の作用効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用された自動変速機のシフトレンジ切換装置全体の構成を表すブロック図である。

【図2】 本実施形態のシフトレンジ切換機構の概略構成を表す説明図である。

【図3】 本実施形態のアクチュエータの構成を示す説明図であり、(a)はアクチュエータの概略構成を示すブロック図、(b)はACT出力軸のA-A断面図である。

【図4】 制御回路にて実行されるシフトレンジ切換制御を表すフローチャートである。

【図5】 Pレンジから他のレンジへの切換過程を表す説明図である。

【図6】 Pレンジ以外のシフトレンジからPレンジへの切換過程を表す説明図である。

【図7】 制御回路にて実行される故障判定報知制御を表すフローチャートである。

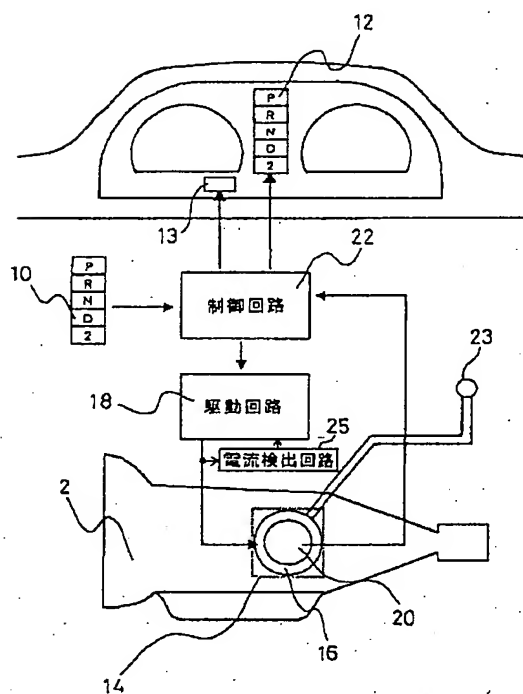
【図8】 ACT出力軸の嵌合穴の形状の、他の例を表す断面図である。

【符号の説明】

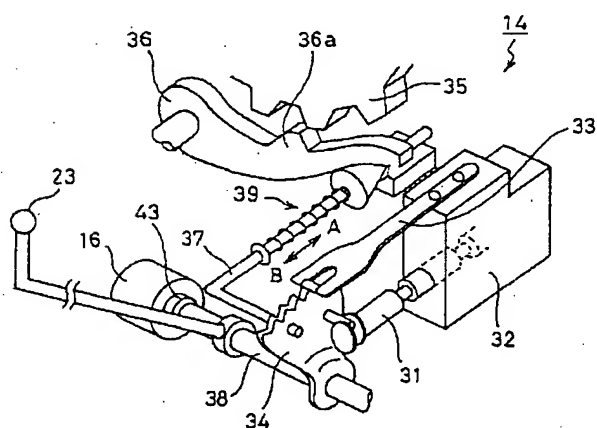
2…自動変速機、10…操作部、12…表示部、13…
警報ランプ、14…シフトレンジ切換機構、16…アク
チュエータ、18…駆動回路、20…回転角センサ、2
2…制御回路、23…補助切換レバー、25…電流検出
回路、31…レンジ切換弁、32…マニュアルバルブ、
33…ディテントスプリング、34…ディテントレバ

一、35…パークギヤ、36…パークボール、37…パ
ークロッド、38…コントロールロッド、41…モー
タ、41a、42a…出力回転軸、42…減速機構、4
3…ACT出力軸、43a…嵌合穴、45、51、5
2、61、62、63、64…クリアランス、81…突
起部

【図1】

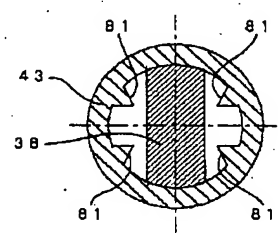
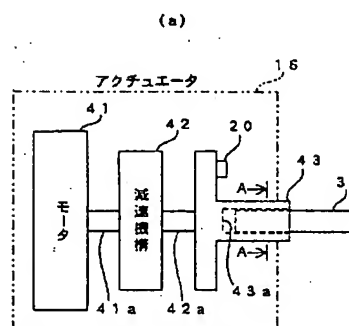


【図2】

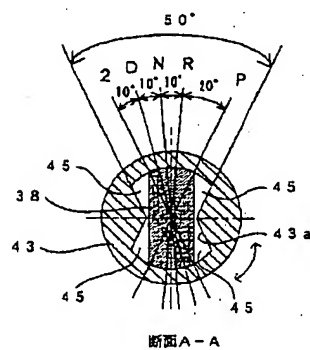


【図3】

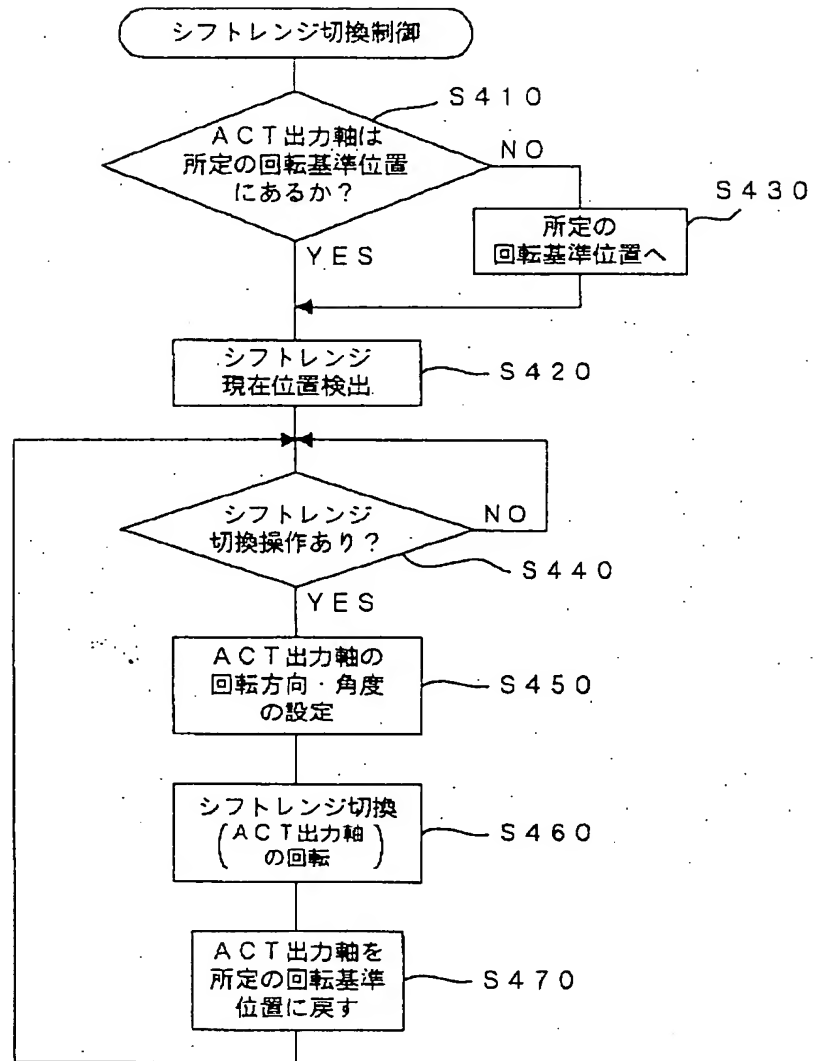
【図8】



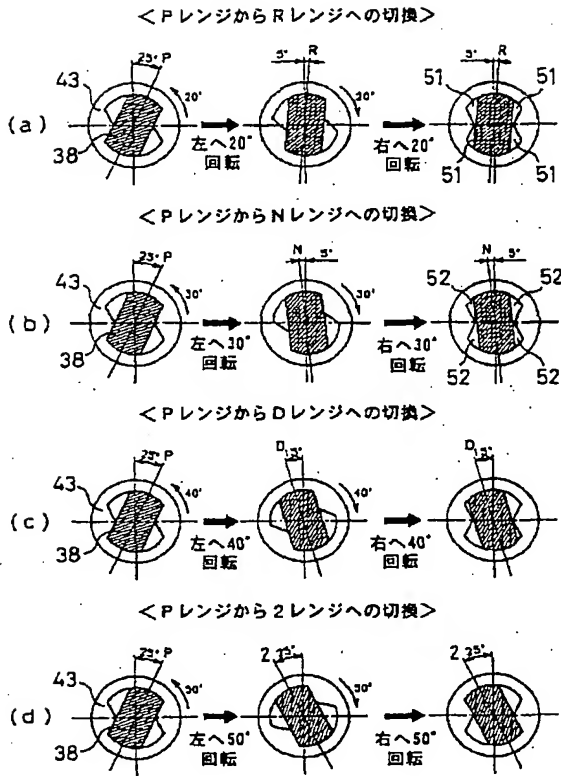
(b)



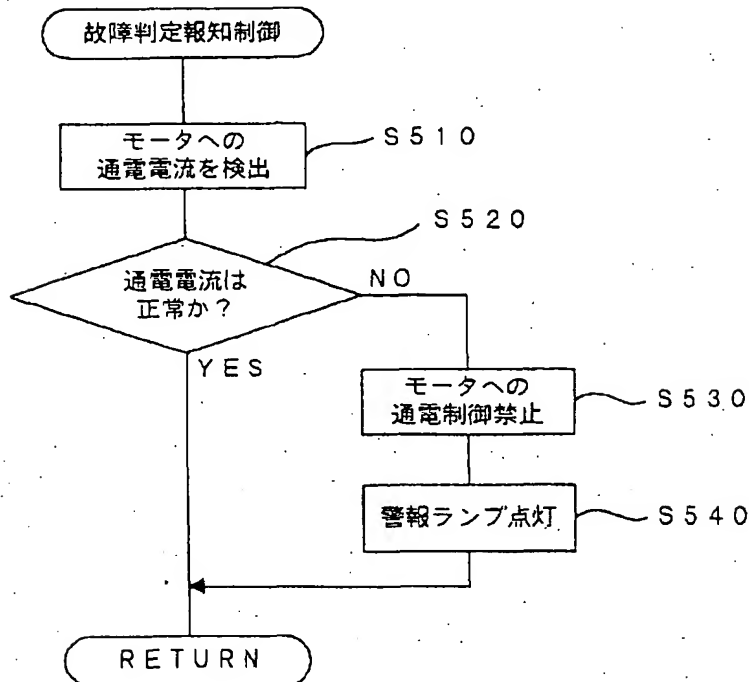
【図4】



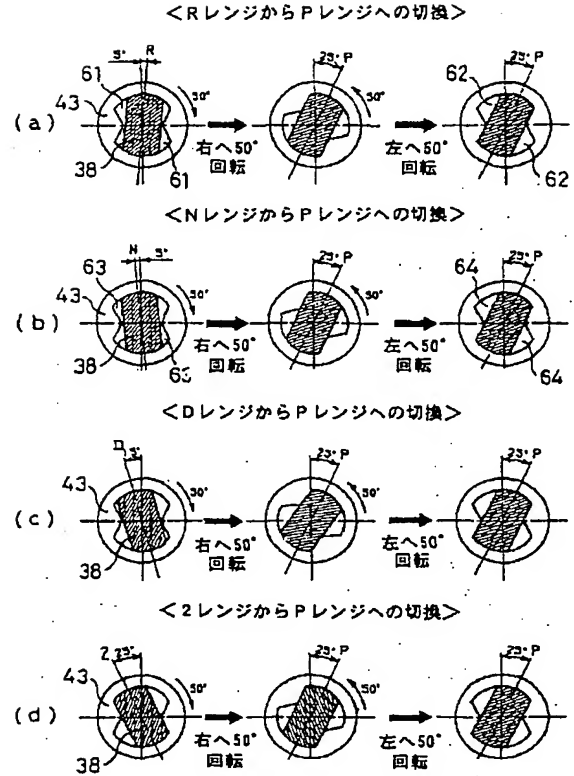
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 山田 悦史
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内
(72) 発明者 麻 弘知
愛知県西尾市下羽角町岩谷 14 番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 堀 政史
愛知県西尾市下羽角町岩谷 14 番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内
F ターム (参考) 3D040 AA12 AA34 AB01 AC27 AC42
AF21
3J067 AA01 AA21 AB02 AB23 AC01
BA01 BA51 CA31 DA01 DA31
DB32 EA21 FB46 FB73 GA01
3J552 MA01 MA12 NA01 NB01 PB02
QC10